

# 飼料の一般成分および可消化成分より総エネルギーおよび代謝エネルギーの推定

誌名	畜産試験場研究報告 = Bulletin of the National Institute of Animal Industry
ISSN	0077488X
著者	山崎, 昌良 安藤, 幹男 堀井, 聰 亀岡, 暄一
巻/号	38号
掲載ページ	p. 93-95
発行年月	1982年3月

## 飼料の一般成分および可消化成分より総エネルギー および代謝エネルギーの推定

山崎昌良・安藤幹男・堀井 聰・亀岡暄一

### 要 約

飼料の一般成分および可消化成分より総エネルギー (GE) および代謝エネルギー (ME) を推定するため、飼料の一般成分含量 (%) と実測 GE 値および各可消化養分量 (%) と実測 ME 値の関係をそれぞれ鶏用飼料 94, および 74 点を用いて求めた結果下記の関係式を得た。

$$\text{GE (kcal/100 g)} = 5.61 \times \text{粗蛋白質} + 9.66 \times \text{粗脂肪} + 4.38 \times \text{可溶無窒素物} + 5.06 \times \text{粗繊維} \quad \dots(1)$$

$$R = 0.979 \quad R^2 = 0.958$$

$$\text{ME (kcal/100 g)} = 4.13 \times \text{可消化粗蛋白質} + 9.39 \times \text{可消化粗脂肪} + 4.08 \times \text{可消化可溶無窒素物} + 3.82 \times \text{可消化粗繊維} \quad \dots(2)$$

$$R = 0.978 \quad R^2 = 0.957$$

### 緒 言

飼料の成分および栄養価の表示は古くより、一般成分 (6 成分) および可消化養分総量 (TDN) が広く用いられてきた。

近年に至り、栄養学の進歩およびポンブカロリメーターなどの機器の性能改善により、栄養価の表示として直接エネルギーで行われることが多くなりつつある。

よって、従来のデータをカロリー単位に推定して、同一表示の下に比較検討することが必須のこととなってきた。

この目的ですでに、NEIRING<sup>1)</sup>, FRAPS<sup>2)</sup>, TITUS<sup>3)</sup> などが一般成分より総エネルギー (GE), 可消化成分より代謝エネルギー (ME) を推定する式を報告している。

著者らは今回日本標準飼料成分表 (1980 年版) の作製にあたり、鶏についての ME 値の測定データを数多く収集できたので、これらのデータのうち、同一飼料について、6 成分と GE または TDN と ME とがそれぞれ実測

されているものを選んで、6 成分より GE, TDN より ME の推定式を作製したのでここに報告する。

### 実験材料および方法

GE と一般成分との関係式の作製には穀類として、トウモロコシ、グレインソルガム、大麦、小麦、玄米等 16 点、油粕類としては、大豆粕、ナタネ粕、綿実粕、ゴマ粕、サフラワー粕等 14 点、ぬか類としては、生米ぬか、脱脂米ぬか、ふすま 4 点、製造粕類としては、コーングルテンフィード、コーングルテンミール等 6 点、動物質飼料類としては、各種魚粉、フィッシュソルブル吸着飼料、ミートミール、ミートボーンミール、家禽処理副産物、フェザーミール、動物油脂等 35 点、その他としてアルファルファミール、ニセアカシヤミール、みかんジュース粕、グルタミン酸発酵粕等 19 点の計 94 点を用いた。

ME と各可消化成分との関係式については穀類としてはトウモロコシ、グレインソルガム、大麦、小麦、玄米等 11 点、油粕類としては、大豆粕、綿実粕、ナタネ粕、ゴマ粕、サフラワー粕等 13 点、ぬか類としては、生米ぬか、脱脂米ぬか、ふすま等 4 点、製造粕類としては、コーングルテンフィード、コーングルテンミール等 3 点、動物質飼料類としては、各種魚粉、フィッシュソルブル、フィッシュソルブル吸着飼料、ミートミール、ミートボーンミール、フェザーミール、動物油脂等 30 点、その他としてはアルファルファミール、ニセアカシヤミール等 13 点の計 74 点を用いた。

### 実験結果および考察

粗蛋白質 (CP), 粗脂肪 (C fat), 可溶無窒素物 (NFE), 粗繊維 (C fiber) 含量および実測 GE 値の重回帰式は下記の通りである。

$$\text{GE (kcal/100 g)} = 5.61 \times \% \text{CP} + 9.66 \times \text{C fat} + 4.38 \times \% \text{NFE} + 5.06 \times \% \text{C fiber}$$

$$R = 0.979 \quad R^2 = 0.958$$

ほぼ単一組成の飼料用乳カゼイン (CP 93.8%) および抽出大豆蛋白質 (CP 90.4%) の実測 GE (乾物中) は

5.7 および 5.65 kcal/g, トウモロコシ油および大豆油のそれは, 9.51 および 9.66 kcal/g, コーンスターチ, 蔗糖およびグルコースはそれぞれ 4.17, 3.92 および 3.74 kcal/g であり, これらの値とそれぞれの係数を考え合わせると, ほぼ妥当な値が得られていると考えられる。

NEIRING ら<sup>1)</sup> は飼料の一般成分と GE における関係式を求め, CP, C fat, NFE および C fiber の係数をそれぞれ, 5.72, 9.5, 4.17 および 4.79 と著者らの結果に近い値を報告している。

なお, 今回得られた式と NEIRING らの式とで 94 点の供試飼料について, 実測値と計算値の差をみると, 当然のことながら 94 点については今回の式の方が適合度が良かった。しかし, 試料のうちトウモロコシおよびグレイソルガムでは, トウモロコシの実測値  $4.54 \pm 0.07$  kcal/g 乾物 (n=10) に対し, 著者らおよび NEIRING らの式より推定した平均値は 4.74 および 4.56 kcal/g, グレイソルガムでは  $4.53 \pm 0.08$  (n=6) に対し, 4.67 および 4.50 kcal/g 乾物で NEIRING らの式がより実測値に近いことがわかった。

次に各可消化養分量 (%) と実測 ME 値の重回帰式は下記の通りである。

$$ME(kcal/100g) = 4.13 \times \% DCP + 9.39 \times \% DC$$

$$\begin{aligned} & fat + 4.08 \times \% D NFE + 3.82 \times \\ & \% DC fiber \\ R = 0.978 \quad R^2 = 0.957 \end{aligned}$$

可消化成分と ME との関係について, いくつかの関係式が提案されており<sup>2,3,4)</sup>, DCP, DC fat, D NFE および DC fiber の係数としてそれぞれ 3.84~4.4, 9.21~9.5 3.8~4.2, 3.8~4.2 が報告されている。これらはいずれも著者らの結果に近い値となっている。また単一組成のカゼイン, 大豆油, コーンスターチおよびグルコースの実測 ME 値 (乾物) は 3.95, 9.10, 4.09 および 3.64 kcal/g であり, これらの値と今回求められた係数を比較したとき, あまり大きな差はなくほぼ妥当な値と考えられる。

なお, 今回得られた式を用いて計算した ME 値と実測値についての適合度の状況は 74 点の試料については当然のことながら他の式から求めたものよりはよかった。

以上の結果と今回供試した試料が飼料としてほとんどすべての種類を含むことより考えて, わが国の飼料については, 今回求められた 2 つの式を用いて, 一般成分より GE, 可消化成分より ME を算出しても妥当な値が得られるものと考えられる。

## 引用文献

- 1) NEIRING, K., M. BEYER and B. HOFFMAN: Futtermitteltabellenwerk, 261 Veb Deutschen Landwirtschaftsverlag Berlin, 1972
- 2) FRAPS, G.S., E.C. CARLYLE and J.F. FUDGE: Metabolizable energy of some chicken feeds. *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* No. 589, 1940
- 3) TITUS, H.W.: The scientific feeding of chickens. 4th Ed. The Interstate. Danville. Ill. 1961
- 4) 森本宏ほか: 産卵鶏の飼養標準設定に関する研究 VI 養鶏飼料の栄養価(2)産卵鶏用飼料における TDN・可消化エネルギー・代謝エネルギー・生産エネルギーの関係および可消化養分量計算値の信頼性について, 農技研報 G. 20, 157~165, 1961

## The Prediction of the Gross Energy and the Metabolizable Energy Contents of Poultry Feedingstuffs from Their Chemical Composition and Their Digestible Nutrients

Masayoshi YAMAZAKI, Mikio ANDO, Satoshi HORII and Kenichi KAMEOKA

### Summary

Multiple regression equation was derived from gross energy and chemical composition of 94 poultry feedingstuffs and also derived from bioassayed metabolizable energy and digestible nutrients of 74 poultry feedingstuffs.

The multiple regression equations are

$$\text{GE (kcal/100 g)} = 5.61 \times \% \text{ crude protein} + 9.66 \times \% \text{ crude fat} + 4.38 \times \% \text{ nitrogen free extract} + 5.06 \times \% \text{ crude fiber}$$

The correlation coefficient of multiple regression equation was 0.979.

$$\text{ME (kcal/100 g)} = 4.13 \times \% \text{ digestible crude protein} + 9.39 \times \% \text{ digestible crude fat} + 4.08 \times \% \text{ digestible nitrogen free extract} + 3.82 \times \% \text{ digestible crude fiber.}$$

Its correlation coefficient was 0.978.